대 한 외 상 학 회 지
Vol. 14, No. 2, December, 2001

외상에 의한 혈관 손상 환자에서 중재적 방사선 시술에 의한 치료
- 증례 보고 -

아산재단 강릉병원 일반외과학교실, 진단방사선과학교실*, 연세대학교 의과대학 진단방사선과학교실†

조용필 · 이덕희* · 이도연† · 장혁재 · 김완수 · 김지수 · 한명식

— Abstract —

Endovascular Treatment in a Trauma Patient with Vascular Injury
- A case report -

Yong Pil Cho, M.D., Deok Hee Lee, M.D.*, Do-Yun Lee, M.D.†, Hyuk Jai Jang, M.D., Wan Soo Kim, M.D., Jee Soo Kim, M.D., Myoung Sik Han, M.D.

Departments of General Surgery and Diagnostic Radiology, Asan Kangnung Hospital, Kangnung Department of Diagnostic Radiology,† Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea*

The role of vascular and interventional radiology in trauma patients is evolving. In diagnosis, it is increasingly supplanted by less invasive and often more definitive modalities such as computed tomography. At the same time, its use in treatment is constantly expanding. Endovascular interventions are helpful in treating vascular injuries in trauma patients. In some situations, endovascular treatments are as effective as or more effective than surgery, but less invasive. We employed endovascular techniques successfully in two trauma patients with associated injuries and vascular injuries which were difficult to access. The clinical courses of these two patients were uneventful, and they were discharged without complications.

Key Words: Endovascular treatment, Vascular injury, Trauma patient

통신저자 : 조 용 필
강원도 강릉시 사천면 방동리 415
아산재단 강릉병원 일반외과학교실
Tel : 033) 610-3229, Fax : 033) 641-8120, E-mail : ypcho@knh.co.kr

Ⅰ. 서 론

현대사회의 산업화와 교통사고의 증가로 외상 환자는 계속 증가하고 있고 이와 동반된 혈관손상도 증가하는 추세이다. 외상에 의한 혈관손상의 경우 타장기 혹은 심한 연부조직의 손상이 동반되어 있는 경우가 많고 손상 부위가 오염되거나 활력 징후의 불안정 등으로 수술적인 치료에 어려움을 겪게 되는 경우를 흔히 경험할 수 있다. 따라서 이와 같은 경우 중재적 방사선 시술을 통하여 손상 부위의 직접적인 접근을 피하고 덜 침습적이고 효과적으로 치료하여 손상에 따른 사망률 및 합병증의 발생을 줄일 수 있을 것으로 사료되며 최근 증례 보고 등 많은 시행 예가 보고되고 있다. 저자들은 타장기의 손상이 동반되고 수술적인 접근이 곤란하였던 2예의 외상에 의한 혈관 손상 환자에서 중재적 방사선 시술을 통하여 좋은 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

Ⅱ. 증 례

증례 1

41세 남자 환자로 눈길 운전 도중 가로수를 받아 본원 응급실에 내원하였다. 내원 당시 의식은 명료하였으며 활력 징후는 빈맥을 보이는 것 외에는 정상이었다. 흉통 및 복통을 호소하였고 우측 관골구 골절 및 복사뼈 골절이 있었다. 단순 흉부 방사선 촬영 상 종격동이 확장된 소견을 보였고 복부 컴퓨터 촬영 상 장간막 손상을 의심하는 소견 이외에 다른 특이 소견은 보이지 않았다. 외상성 흉부대동맥 해리(traumatic thoracic aortic dissection) 의심하에 대동맥 해리 컴퓨터 촬영(aortic dissection computed tomography)을 시행하였고 근위부 하행성 흉부대동맥의 해리로 인한 큰 가성동맥류를 확인할 수 있었다. 중환자실에서 절대 안정 하에 혈압 조절을 하였으나 혈압이 불안정하고 호흡 곤란 등을 호소하여 진정 후 기계적 환기 치료를 하였다. 이 후 백혈구 수치의 지속적인 증가 및 장마비 소견 보여 진단적 복강경(diagnostic laparoscopy)을 시행하였고 그 결과 상행결장 장간막 손상에 의한 상행결장 괴사 소견을 보여 우반결장절제술 및 말단 회장루 조성술을 하였다. 수술 후 전신 상태의 호전을 보였고 2개월 후 회장루 복원술을 할 수 있었다. 이 후 혈액 균배양검사상 메티실린 저항성 황색포도상구균(MRSA)이 배양되어 vancomycin을 4주간 투여하였고 3차례의 혈액 균배양 검사상 더 이상 배양되는 균이 없음을 확인한 후 외상 후 4개월째 흉부대동맥 해리 부위에 경피적 혈관내 stent-graft 삽

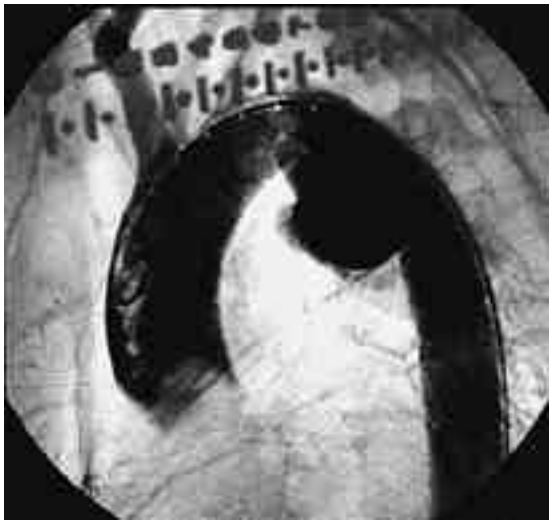

Fig. 1. Thoracic aortogram showed opacification of the pseudoaneurysm, which is protruding beyond the normal contour of the aorta.

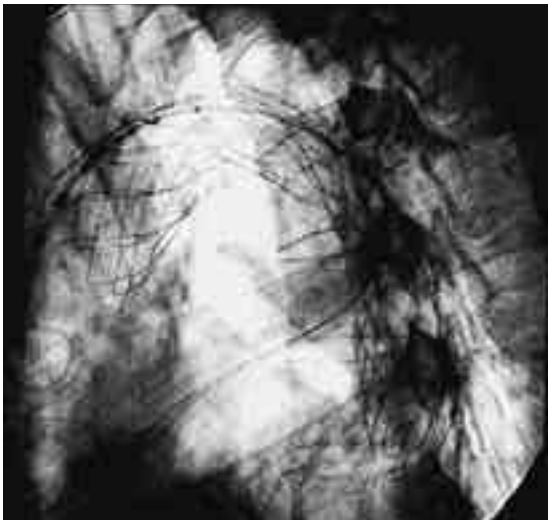

Fig. 2. Stent-graft was well-positioned with complete isolation of the pseudoaneurysm.

Fig. 3. Completion arteriogram after stent-graft placement demonstrated a patent graft lumen without arteriographic evidence of perigraft leak of contrast material.

입술을 시행하였다.

흉부대동맥 혈관 조영술을 시행하여 근위부 하행성 흉부대동맥의 외상성 해리에 의한 큰 크기의 가성동맥류를 확인할 수 있었다(Fig. 1). 우측 대퇴동맥 접근을 통하여 12F introduce system으로 proximal bare stent의 규격이 직경 40mm, 길이 28mm, stent-graft 자체는 직경 30mm, 길이 10cm, distal bare stent의 규격은 직경 30mm에 24mm 길이를 가진 first graft stent를 해리구(dissection orifice)를 포함하여 먼저 삽입하고 그 이후에 graft 자체를 지지하기 위하여 inner bare stent를 삽입하였는데 그 규격은 직경 34mm, 길이 9.8cm였다. proximal bare stent가 좌측 총경동맥과 좌측 쇄골하동맥의 기시부 쪽에 위치하고 있는 상태이나 graft 자체는 그 원위부에 위치하고 있어 해리 부위를 완전히 격리시킬 수 있었으며(Fig. 2) 삽입 후 혈관 조영술 상 supra-aortic vessel의 장

Fig. 4. Lower extremity arteriogram demonstrated a large traumatic arteriovenous fistula between mid peroneal artery and peroneal deep vein. Hypertrophic change of the feeding artery was also noted.

Fig. 5. Follow-up arteriogram showed insufficient microcoil embolization of the fistula, because of the immediate microcoil migration to the deep venous system via the large fistula tract(black arrow head).

애없이 정상적으로 개통된 소견을 보였고 해리 부위는 완전히 격리되었다(Fig. 3). 조영제 누출의 증거는 없었으며 stent는 완전히 확장되었다. 이후 별다른 합병증 없이 퇴원하였다.

증례 2

37세 남자 환자로 보행 중 교통사고로 타 병원에서 좌측 경비골 골절로 내부 고정술(IM nailing)을 받고 이 후 7개월만에 좌측 외측 비복 부위에서 진전음(thrill)이 촉지되고 좌측 하지 파행 및 허혈 소견 보여 외상성 동정맥루 의심 하에 본원으로 전원되었다. 내원 당시 좌측 외측 비복 부위에서 진전음이 촉지되는 상태였으며 segmental limb pressure test는 1.16/0.98로 정상 범위였으나 좌측 하지 비복 부위에서 27mmHg의 압력 차이를 보였다.

우측 대퇴동맥 접근을 통한 혈관 조영술 상 좌측 대퇴동맥 혈류가 매우 증가되어 있고 바로 정맥으로 차는 소견을 보였으며 비복부의 다발성 골절 부위에서 비골동맥이 정상 보다 3~4배 이상 확장되어 있고 중간 부위에 직접적인 동정맥루가 존재하였다(Fig. 4). 비골동맥의 크기를 고려하여 동정맥루의 직상방 부위에서 먼저 하나의 Tornado microcoil을 이용한 색전술을 시행하였으나 그 직경이 6mm였음에도 불구하고 동정맥루를 통한 혈류가 매우 빨라 정맥쪽으로 바로 이동되는 양상이었으며 10mm 직경의 microcoil로 색전술을 시행하였을 때도 역시 같은 양상으로 정맥쪽으로 바로 이동되는 소견이어서 단순한 coil 색전술로는 조절하기 힘들 것으로 판단되었다(Fig. 5). 색전술의 실패 원인이 동정맥루의 크기보다는 혈류가 빠르기 때문인 것으로 판단되어 대퇴부에 커프를 감은 상태에서 혈관 조영술을 시행하였을 때 동정맥루 뿐만 아니라 비골동맥의 원위부도 확장된 상태에서 관찰되고 있어 5F 진단적 도관을 원위부 비골동맥까지 삽입한 후 먼저 5-8 coil을 원위부 비골동맥에 삽입하고 연이어 4-3 coil 2개를 삽입하였고 원위부 비골동맥에서부터 동정맥루를 지나 근위부 비골동맥까지 8-10 coil 2개를 길게 삽입하였다. 추가적으로 5-8 coil을 같은 형태로 삽입하였고 근위부 비골동맥에 4-4 coil 2개를 삽입하고 그 근위부 쪽에 4-3 coil을 2개 더 삽입하였다. 그 이후 동정맥루는 완전히 막힌 상태로 더 이상 정맥으로 차고 있지 않는 것이 확인되었다. 비골동맥이 도관 삽입과

Fig. 6. Post-embolization arteriogram demonstrated successful coil embolization.

색전술 도중에 혈관경련(vasospasm)을 보이고 있어 이로 인한 영향도 같이 있을 것으로 판단되어 nitroglycerin을 주입한 뒤 다시 혈관 조영술을 시행하였으나 더 이상 동정맥루는 차고있지 않음을 확인할 수 있었다. 혈관확장제를 사용하였으나 비골동맥의 확장이 불충분하게 보이고 있어 동맥초(arterial sheath)를 제거하지 않고 6시간 후 다시 혈관 조영술을 시행하기로 하였다. 6시간 후 다시 시행한 혈관 조영술 상에서 비골동맥이 완전히 확장되었는데 주비골동맥(main peroneal artery)은 완전히 폐쇄되었으나 근위부 쪽의 작은 분지들이 동정맥루 쪽으로 다시 구성되고 있고 정맥이 조기에 차는(early filling) 소견이 관찰되었다. 이러한 상태에서는 다시 동정맥루가 측부순환을 통하여 재발할 가능성이 높은 것으로 판단하고 비골동맥의 근위기부(proximal stump) 쪽에 추가적으로 4-3 coil 6개와 4-4 coil을 2개 더 사용하여 꽉 들어찬 색전술을 시행하였고 그 이후에는 분지를 통하여 동정맥루가 다시 차는 소견은 보이지 않았다(Fig. 6). 색전술 후 더 이상 진

전음은 촉지되지 않았으며 좌측 하지 파행 및 허혈 증상의 일부 호전을 볼 수 있었다. 이 후 시행한 segmental limb pressure test는 1.12/1.13으로 정상 소견이었으며 좌측 비복부의 압력 차이는 시술 전 27mmHg에서 3mmHg로 줄어든 소견을 보였다. 이후 별다른 합병증 없이 퇴원하였다.

III. 고 찰

현대사회의 산업화에 따른 산업재해와 교통사고의 증가로 외상 환자는 계속 증가하는 추세이며 아울러 이 같은 외상과 동반된 혈관 손상도 증가하는 추세이다. 외상으로 인한 혈관 손상의 경우 손상의 부위와 정도에 따라서 전신적 혹은 국소적인 문제들을 유발시킬 수 있다. 전신적인 문제로는 출혈에 의한 순환혈액량감소성 쇽(hypovolemic shock)이 있을 수 있으며 국소적인 문제는 주로 혈관 손상의 형태에 따라서 결정될 수 있다. 혈관 손상의 형태로는 가장 흔하게 접할 수 있는 열상(laceration)과 혈관의 연속성이 완전히 상실되는 절단(transection)이 있고 이 외에 가성동맥류(pseudoaneurysm)와 동정맥루(arteriovenous fistula) 등이 있다. 이 같은 손상으로 인한 국소적인 효과로는 혈관 손상에 의한 혈전증의 유발, 이로 인한 혈류의 차단 및 장기 혹은 사지의 허혈증이 있고 가성동맥류에 의한 압통, 원위부 색전증, 동정맥루에 의한 고박출량성 심부전(high-output cardiac failure) 및 만성동맥, 혹은 정맥부전 등이 유발될 수 있다.

대부분의 외상에 의한 혈관손상의 경우 주위 연부조직 및 타 장기의 동반 손상이 있는 경우가 많으며 따라서 이학적 검사로 진단이 힘든 경우를 흔히 접하게 되고 어떤 한가지 진단방법으로 진단할 수 없는 경우도 종종 볼 수 있다. 그러므로 외상 환자의 정확한 진단을 위해서는 환자의 손상 정도 및 상태, 손상기전에 따른 다양한 진단 방법들이 종합되어져야 하며 특히 혈관 손상이 의심되는 경우 혈관 조영술의 중요성은 결코 간과되어서는 안될 것으로 생각된다. 예를 들면 혈관 조영술이 보편화되기 전, 혈관 손상이 의심되는 경우 창상을 통한 외과적 탐색(surgical exploration)이 일상적으로 시행되던 시기에는 외과적인 탐색을 통하여 혈관 손상을 발견할 수 없었던 경우가 54.6%, 합병증 발생율이 3.1%였으나(1) 혈관 조영술이 보편화되면서 각각 20~35%, 1%로 낮아졌다(2). 최근에는 중재적 방사선 시술의 급속한 발달로 혈관 손상의 진단 뿐만 아니라 치료에서도 중요한 역할을 하고 있으며 특히 타장기의 손상이 동반되었거나 연부조직의 손상이 심한 환자, 활력 징후의 불안정 등 전신 상태가 불량한 환자에서 중재적 방사선 시술에 의한 혈관 손상의 치료는 그 의미가 더 크다고 하겠다.

외상에 의한 흉부대동맥 손상은 그 원인의 70%가 교통사고에 의한 것으로 알려져 있고 근위부 하행성 흉부대동맥에 가장 많이 발생하는 것으로 알려져 있다. 흉부대동맥 손상시 치료를 않는 경우, 그 자연경과에 대해서 정확한 자료는 없지만 과거의 자료에 의하면 외상 후 24시간까지는 사망률이 32%에서 4개월이 지나면 90%로 높아지는 것으로 보고된 바 있다. 최근까지 외상성 흉부대동맥 손상 환자에서 중재적 방사선 시술은 주로 진단적인 목적이었으나 여러 증례 보고들을 통하여 경피적인 접근으로 stent-graft 삽입술의 시행이 개흉을 통한 외과적인 치료를 대치할 수 있다고 보고되고 있고 특히 10명의 급성 및 만성 외상성 대동맥류를 stent-graft로 치료한 한 보고에 의하면 비록 3명의 환자에서 stent의 삽입과 관련된 합병증이 발생하였지만 모든 환자에서 성공적으로 시술이 가능하였다고 보고한 바 있다(3,4). 앞으로 시행 중인 전향적인 임상 연구 결과가 보고될 때까지 결론지을 수는 없겠으나 저자들의 첫번째 증례에서처럼 타장기의 손상을 동반하고 있고 개흉에 의한 외과적인 치료가 높은 사망률 및 합병증 발생을 유발시킬 것으로 예상되는 경우라면 경피적인 접근을 통한 stent-graft 삽입술의 시행을 고려해 보아야 할 것으로 생각된다.

흉부대동맥 손상 환자에서와 마찬가지로 외상에 의한 사지혈관 손상 환자에서도 중재적 방사선 시술에 의한 치료는 제한적이기는 하지만 계속 그 역할이 증가되고 있다. 특히 어깨와 같이 외과적인 접근이 곤란한 부위나 손상 부위가 심하게 오염되어 있는 경우, 혹은 타장기 손상이 동반되어서 활력 징후가 불안정한 경우라면 중재적 방사선 시술에 의한 치료가 수술적인 치료보다 더 효과적일 수 있을 것이다. 사지의 동맥 분지에서 급성 출혈을 보이고 활력 징후가 불안정한 환자에서는 색전술을 통하여 활력 징후가 안정될 때까지 수술을 연기시킬 수도 있

고 경우에 따라서는 수술이 필요없을 수도 있을 것이다(5). 일반적으로는 측부 순환을 통하여 허혈성 합병증의 발생이 방지되지만 때로는 측부 순환이 역출혈 (backbleeding)의 원인이 될 수도 있다. 따라서 가능하다면 가성동맥류 및 동정맥루의 근위부와 원위부 모두에 색전술을 시행하여야 한다. 저자들의 두번째 증례와 같이 외상에 의하여 경비골 골절이 동반되어 수술을 받았고 비골동맥과 심부정맥 사이의 큰 동정맥루가 있는 경우라면 수술적 접근의 어려움과 그에 따른 합병증 발생 등을 고려할 때 중재적 방사선 시술에 의한 치료가 수술적인 치료에 비하여 더 효과적일 것으로 생각되었다.

IV. 결 론

혈관 손상을 동반한 외상 환자의 진단과 치료에서 중재적 방사선 시술의 역할은 매우 중요하다. 비침습적인 진단 방법들의 발달로 진단 측면에서의 역할은 감소되고 있지만 색전술, stent-graft의 삽입술 등 치료 측면에서의 역할은 계속 증가되고 있는 실정이다. 외상 환자의 경우 타장기 혹은 연부조직의 손상이 동반되어 있는 경우가 많고 손상 부위가 오염되거나 환자의 활력 징후가 불안정한 경우가 많으므로 환자의 외상 정도, 상태, 부위 등에 따라 적절히 시행된다면 수술적인 치료를 대신할 수 있는 중요한 치료 수단이 될 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

1) Perry MO, Thal ER, Shires GT. Management of arterial injuries. Ann Surg 1971, 173(3):403-408.
2) Snyder WH III, Thal ER, Bridges RA, Gerlock AJ, Perry MD, Fry WJ. The validity of normal arteriography in penetrating trauma. Arch Surg 1978, 113(4):424-426.
3) Kato N, Dake MD, Miller DC, Semba CP, Mitchell RS, Razavi MK, Kee ST. Traumatic thoracic aortic aneurysm: treatment with endovascular stent-grafts. Radiology 1997, 205(3):657-662.
4) Semba CP, Kato N, Kee ST, Lee GK, Mitchell RS, Miller DC, Dake MD. Acute rupture of the descending thoracic aorta: repair with use of endovascular stent-grafts. J Vasc Interv Radiol 1997, 8(3):337-342.
5) Fisher RG, Ben-Menachem Y. Interventional radiology in appendicular skeletal trauma. Radiol Clin North Am 1987, 25(6):1203-1209.